

KP Patent First Publication No.2000-0052405

TITLE: TRANSFER AND ACTIVE TEMPERATURE CONTROL OF INTEGRATED CIRCUIT FOR TEST

Abstract:

PURPOSE: A transfer and an active temperature control of an integrated circuit for test is provided to decrease complexity of a transfer system and temperature exposure.

CONSTITUTION: A transfer and an active temperature control of an integrated circuit for test comprises a rotary delivery system having handler for device under test(DUT)(20) with a rotary table(44). The DUT fixed on a constant position of an opening on the table, and each heat exchanger contacted with each DUT via the opening controls the temperature of the DUT with heat conduction. The 6 DUT are in the condition establishing station, and which are separated from the rotary table and elevated until it is contacted with a pad(64) loading an each spring. The DUT is positioned at the test station and separated from rotary station and elevated until it is contacted with a test head. Each temperature of the DUT is controlled through the entire process.

공개특허특 2000-0052405

(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 6
 G01R 31/28

(11) 공개번호 특 2000-0052405
 (43) 공개일자 2000년 08월 25일

(21) 출원번호 10-1999-0054581
 (22) 출원일자 1999년 12월 02일

(30) 우선권주장 60/110,829 1998년 12월 02일 미국(US)
 (71) 출원인 슬럼버거 테크놀로지즈, 아이엔씨, 하이든 마틴
 미국, 캘리포니아 95110-1397, 산 조세, 1601 테크놀로지 드라이브
 (72) 발명자 힐모에마크케이,
 미국 오하이오 43081 웨스터빌 그린메도우즈드라이브노쓰 8377
 존스토마스피,
 미국 오하이오 43081 웨스터빌 그린메도우즈드라이브노쓰 8377
 아니스브라이언취,
 미국 오하이오 43081 웨스터빌 그린메도우즈드라이브노쓰 8377
 말리노스키마크에프,
 미국 오하이오 43081 웨스터빌 그린메도우즈드라이브노쓰 8377
 (74) 대리인 이영필
 권석희
 이상용

심사장구 : 없음

(54) 테스트를 위한 접적 회로의 이송 및 활성 온도 제어

요약

테스트하의 소자(DUT)용 핸들러는 최대 6 개의 DUT 를 지지하는 회전 테이블을 구비한다. DUT 들은 테이블에서 개 구부위의 정위치에 고정되며 개별의 열교환기는 개구부를 통해서 개별적인 DUT 와 접촉하여 DUT 의 온도를 전도로 써 제어한다. 6 개의 DUT는 조건 설정 스테이션에 있게되며 이들이 개별의 스프링 부하를 받는 패드와 접촉할때까지 로타리 테이블을 이탈하여 들어 올려진다. DUT 들중 하나가 테스트 스테이션에 있고 이것은 테스트가 수행되는 지점인 테스트 헤드 지점과 접촉할때까지 로타리 테이블을 이탈하여 들어 올려진다. 각 DUT 의 온도는 과정 전체를 통해서 제어된다.

대표도

도 1a

영세석

도면의 간단한 설명

도 1a 는 본 발명의 구현예의 평면도이다.

도 1b 는 도 1a 의 로타리 부분에 대한 분해도이다.

도 2a 는 "직립 위치"에서의 IC 소자를 나타낸다.

도 2b 는 "도립 위치"에서의 IC 소자를 나타낸다.

도 3a 는 운반부내의 IC 소자를 나타내는데, 이것은 본 발명의 구현예에 따라서 다시 수용부내에 있게 된다.

도 3b 는 운반부내의 IC 소자를 나타내는데, 이것은 본 발명의 다른 구현예에 따라서 다시 수용부내에 있게 된다.

도 4는 본 발명의 구현예의 침잠 스테이션을 나타낸다.

도 5a 는 본 발명의 구현예에 따른 테스트 액튜에이터 조립체의 횡단부를 나타낸다.

도 5b 는 본 발명의 구현예에 따른 테스트 액튜에이터 조립체의 측면도를 나타낸다.

도 5c 는 본 발명의 구현예에 따른 테스트 액튜에이터 조립체의 평면도를 나타낸다.

도 5d 는 도 5a 의 일부에 대한 분해도이다.

도 5e 는 도 5b 의 일부에 대한 분해도이다.

도 6a 는 본 발명의 구현예에 따른 로타리 이송 장치의 저면에 대한 사시도이다.

도 6b 는 본 발명의 구현예에 따른 로타리 이송 장치의 상부에 대한 사시도이다.

도 6c 는 본 발명의 구현예에 따른 로타리 이송 장치의 상부에 대한 분리 사시도이다.

도 7a 는 본 발명의 구현예에 따라서, DUT 의 테스트 이전에 테스트 헤드, 운반부 및, 테스트 액튜에이터 조립체의 전체적인 배향을 도시한다.

도 7b 는 본 발명의 구현예에 따라서, 소켓을 구비하는 테스트 헤드를 도시한다.

도 8은 공구 시스템에 연결된 열적 제어 회로를 도시한다.

도 9는 열교환기 조립체이다.

<도면의 주요 부호에 대한 간단한 설명 >

20. IC 소자 22. 트레이

24. 연결부 40. 운반부

44. 로타리 테이블 45. 이송 장치

46. 수용부 47. 제 1 통공

48. 제 2 통공 49. 위치용 판

61. 침잠 스테이션 조립체

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야 종래기술

본 발명은 전체적으로 집적 회로(IC)를 이송시키고 그 온도를 제어하는 분야에 관한 것이며, 보다 상세하게는 테스트

를 위하여 접적 회로를 이송 시키고 온도를 제어하는 향상된 장치, 시스템 및, 방법에 관한 것이다.

테스트 장소에 IC 소자를 이송시키기 위한 종래의 시스템은 운반 콘베이어 시스템을 사용한다. IC 소자는 트레이로부터 가져오게 되는데, 상기 트레이상에서 IC 소자는 “파지 및 정위치” 취급 시스템에 의해서 “직립”의 위치(연결부가 하향으로 되어있음)에 안착된다. 통상적으로, 파지 및 정위치 취급 시스템은 IC 소자를 그것의 트레이로부터 집어 놓려서 이것을 여전히 직립의 위치로 운반부상에 정위치시키는데 있어서 진공 취급 장치를 사용한다. 운반부는 콘베이어를 통해서 테스트 장소로 미끄러져 가거나 또는 움직인다.

환경 온도가 아닌 조건에서 테스트를 하기 위해서, 운반부는 대류 오븐 또는 “침잠 장소(soak site)”와 같은 수동적인 대류 기열 또는 냉각 장치를 통과하거나 또는 그 안에 포함된다. 테스트 장소에서 소비되는 시간과 결합되어, 콘베이어내의 운반부의 것수는 IC 소자를 테스트에 필요한 온도로 가져오는데 대류 장치가 얼마나 오래 사용되는지를 한정 한다. 특성화 과정은 통상적으로 IC 소자가 테스트 장소에 도달하는 때까지 IC 소자가 소망하는 테스트 온도에 도달하였는지의 여부를 결정하는데 사용된다. 특성화 과정은 항상 외부 온도 측정 장치와 함께 특수한 열적 테스트 장치의 사용을 필요로 한다. 외부 온도 측정 장치는 써모커퍼 센서를 구비할 수 있으며, 이것은 써모커퍼를 전입을 일어서 그것을 온도로 해석할 수 있다. 일단 운반부가 테스트 장소에 도달하면, IC 소자는 통상적으로 제 2의 진공 취급 장치에 의해서 운반부로부터 제거되며 필요한 소켓 삽입력으로 써 테스트 장소의 소켓에 배치된다. 일부 시스템에서, IC 소자는 운반부로부터 제거되지 아니한다. 대신에, 운반부는 접촉기 아래에 배치되어, 가압 기구를 이용하여 IC 소자가 테스트 장소의 소켓에 대하여 가압된다. 이러한 접근 방식은 메모리 IC 취급 시스템 또는 높은 정도의 병렬 테스트를 달성하는 시스템에서 널리 보급된 방식이다.

테스트 이후에, IC 소자는 진공 취급 장치에 의해서 운반부내로 다시 배치되며 운반부는 계속하여 콘베이어 시스템을 통해서 움직인다. 일부 시스템에 있어서, 콘베이어 시스템은 “침잠 제거 챔버”로 불리우는 제 2의 대류 장치를 통해 계속된다. 침잠 제거 챔버는 IC 소자의 온도를 안전한 취급 온도 또는 이슬점 온도 이상으로 강제하는데 사용된다. 즉, 테스트가 열간에서 이루어질 때는 안전한 취급 온도로 가게 되고, 테스트가 냉간에서 이루어질 때는 이슬점 온도로 가게 된다.

침잠 제거 챔버를 나온 이후에, 만일 존재한다면, 진공 취그 장치는 IC 소자를 운반부로부터 제거하여 이것을 트레이에 배치하게 되는데, 상기 트레이는 통상적으로 JEDEC (Joint Electronic Engineering Council)에 순응하는 트레이이다. 사용되는 특정의 트레이는 IC 소자가 성공적으로 테스트 공정을 통과하는지의 여부에 달려있다. 테스트 결과에 따라서, 트레이는 그것의 다음 공정 위치로 발송된다.

그러한 시스템의 단점은 테스트가 진행되는 동안 테스트하의 소자(device under test; DUT)의 온도를 유지하는 준비가 되어있지 않다는 것이다. 어떤 경우에는 테스트 장소의 소켓을 통해서 열이 손실될 수 있다. 또한 테스트는 IC 소자가 자체적으로 열을 발생시킬 수 있게 한다. 일부의 중요하고, 속도에 의존하는 테스트에 대해서는, 테스트 온도값 결과에서의 편차가 테스트 결과의 품질을 종종 손상시킬 수 있다.

다른 단점은 침잠 및 침잠 제거 챔버에서 가동 부품의 수와 복잡성이 취급 시스템의 신뢰성을 손상시킬 수 있다는 점이다. 상이한 열팽창 계수를 가질 수 있는 가동 부품을 테스트 온도에 노출시키는 것은 부품의 설계를 복잡스럽게 하며 작동이 상당한 마모를 받게 한다. 수동적인 대류 가열 및 냉각 장치는 장치의 가동 부품이 때때로 IC 소자에 의해 경험되는 극한 온도에 노출될 것을 필요로 한다. 이러한 온도는 콘베이어 기구에 영향을 미칠 수 있으며 더욱이 신뢰성 있는 작동을 손상시킬 수 있다. 장애를 제거하고, 고장을 수리하거나 또는 시스템을 보수하는 것은 침잠 챔버를 안전 취급 온도로 가져오는 것을 필요로 한다. 열용량이 큰 IC 소자의 경우에, 침잠 챔버의 열용량 요건은 증가되며, 이것은 더욱 복잡성과 온도 노출 신뢰성에 관한 관점을 악화시킨다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 전달 시스템의 복잡성을 감소시키는, IC 소자를 테스트 위치로 이송시키는 시스템에 대한 필요성이 존재한다. 또한 이송 기구의 온도 노출을 감소시키는, IC 소자를 테스트 위치로 이송시키는 시스템에 대한 필요성이 존재한다. 더욱이, 이송 기구가 수선을 필요로 할 때 손실되는 가용 시간을 감소시키는 시스템에 대한 필요성이 존재한다. 또한 IC 소자를 테스트를 위한 소망 온도로 효과적으로 가져가는 시스템의 필요성이 존재한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 일 특징에 따르면, 테스트 하의 소자(DUT)를 취급하기 위한 시스템이 제공된다. 시스템은 운반부, 수용부, 공구 시스템 및, 승강 기구를 구비한다. 운반부는 DUT를 지지하기 위한 것이며, 운반부는 DUT의 적어도 일부 아래에 배치되도록 적합화된 통공을 가진다. 수용부는 운반부를 지지하기 위한 것이다. 수용부도 통공을 가지며, 그리고

수용부는 운반부의 통공이 수용부 통공의 적어도 일부와 겹쳐지도록 운반부와 정렬을 유지하게끔 적합화된다. 공구 시스템은 DUT의 온도를 열전도로써 제어하여 DUT를 지지하기 위한 것이다. 승강 기구는 공구 시스템에 결합된다. 적어도 공구 시스템의 일부가 수용부 통공과 운반부 통공 양측을 판통하여 DUT와 접촉할 수 있도록 수용부 통공과 운반부 통공이 공구 시스템과 수직으로 정렬하였을 때 승강 기구는 공구 시스템을 상승시키고 하강시킨다. 승강 기구는 더욱이 수직의 정렬을 용이하게 하도록 수용부에 결합된다. 공구 시스템이 DUT와 접촉하도록 상승되었을 때, DUT가 운반부와 직접적으로 접촉하지 않도록 승강 기구는 공구 시스템을 더욱 상승시켜서 DUT를 운반부의 위로 상승시킨다.

본 발명의 다른 특징에 따르면, 테스트하의 소자(DUT)를 취급하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 (i) DUT의 중량을 지지하기에 적합화된 구조체로 DUT를 지지하는 단계, (ii) DUT를 전도성의 온도 제어 시스템과 접촉시키는 단계, (iii) DUT가 구조체와 직접적으로 접촉하지 않도록 지지된 DUT를 구조체와 이탈시켜서 수직으로 상승시키는 단계 및, (iv) DUT가 구조체와 직접적으로 접촉하고 있지 아니한 동안에 DUT와 전도성 온도 제어 시스템 사이의 접촉을 유지하는 단계를 구비한다.

본 발명의 다른 특징에 따르면, 테스트하의 소자를 취급하는 시스템이 제공된다. 상기 시스템은 지지 수단, 이송 장치, 온도 제어 수단 및, 승강 수단을 구비한다. 지지 수단은 DUT를 지지하기 위한 것이고 그리고 통공을 구비한다. 이송 장치는 지지 수단에 결합되고 그리고 DUT를 움직이기 위한 것이다. 온도 제어 수단은 전도로써 DUT의 온도를 제어하기 위한 것이다. 승강 수단은 DUT가 지지 수단과 직접적으로 접촉하지 않도록 DUT를 지지 수단의 위로 들어 올리기 위한 것이다.

본 발명의 다른 특징에 따르면, 테스트하의 소자를 취급하기 위한 공구 시스템이 제공된다. 공구 시스템은 열 교환기와 접촉 패드를 구비한다. 공구 시스템은 열 교환기를 DUT에 접촉시키도록 제 1의 힘을 적용하게끔 적합화된다. 공구 시스템은 DUT를 테스트를 위한 고정 위치에 안정화시키도록 접촉 패드를 DUT에 접촉시키는 제 2의 힘을 적용하게끔 적합화된다.

본 발명의 다른 특징에 따르면, 테스트하의 반도체 소자(DUT)를 위치시키기 위한 방법이 제공된다. 상기 방법은 DUT에 의해서 이동된 거리를 측정하는 단계, 이동된 거리상에 피드백을 제공하는 단계 및, DUT의 위치를 제어하도록 이동된 거리를 이용하는 단계를 구비한다.

본 발명의 상기에 지적된 특징들 및, 다른 특징들은 첨부된 도면과 함께 바람직한 구현예의 설명으로부터 보다 명백해 질 것이다. 도면은 본 발명의 바람직한 구현예를 도시한다. 도면에 있어서, 동일한 부재는 동일한 참조 번호를 표시한다.

1. 로타리 이송 장치

도 1a를 참조하면, 본 발명의 바람직한 구현예에 있어서, 트레이(22)내에 있는 IC 소자(20)는 카테시안(cartesian)로 보트(미도시)에 의해서 스테이지 부위(30)내에 있는 유효 트레이 안착부(29)로 이송된다. IC 소자(20)는 트레이(22) 내에 “직립(live bug)”에 있으며, 즉, 그것의 연결부(24)가 트레이(22)를 향해서 아래로 지향하고 있다. 직립 위치는 도 2a에 도시되어 있다. 유효 트레이 안착부(29)내에서, IC 소자(20)는 진공 핸들러(vacuum handler, 미도시)에 의해서 집어들려지며, 상기 진공 핸들러는 IC 소자(20)를 반전 핸들러(inversion handler, 35)내에 여전히 직립의 위치로 (연결부(24)가 역전 핸들러를 향하여 아래로 지향하고 있음) 배치시킨다. 1988년 12월 2일자로 출원되어 함께 계류증이고, 그리고 본원에 참고로써 포함되는 가출원 U.S.S.N. 60/110,827호에 설명된 바와 같이, 반전 핸들러는 IC 소자(20)를 (도 6에도 도시된 바와 같이) 로타리 이송 장치(45)의 토크리 테이블(44)내 운반부(40)에 전달하는데, IC 소자(20)는 운반부(40)내에서 “도립(dead bug)”의 위치에 있게 되며, 즉 연결부(24)가 운반부(40)로부터 이탈되어 상방향을 지향하게 된다.

반전 핸들러는 운반부(40)내에 있는 IC 소자(20)를 연결부(24)가 상방향으로 지향하는 도립의 위치로 만들기 때문에 IC 소자(20)를 배치하는데 선호되는 장치이다. 도 2b에 도시된 바와 같이, 도립 위치는 본 발명의 목적을 위해서 운반부(40)내에 있는 동안에 IC 소자(20)를 위해서 선호되는 위치이다. 운반부(40)는 하나 또는 그 이상의 IC 소자(20)를 유지할 수 있다.

분리 상태로 도시된 도 3a를 참조하면, IC 소자(20)는 운반부(40)내에 위치하며, 이것은 다시 로타리 이송 장치(도 3a에는 도시되지 않음)의 토크리 테이블(44)의 수용부(46)내에 안착된다. 수용부(46)는 운반부(40)의 제 2 통공(48)과 줄을 맞추는 제 1 통공(47)을 가진다. 보다 일반적으로는, 수용부(46)는 테이블(44)상의 운반부(40)를 획득하거나, 안내하거나, 안정화시키거나, 정렬하거나, 포함하거나, 지지하거나 또는 유지하는데 사용되는 장치 또는 장치의 일부를 지칭한다. 다른 구현예가 도 3b에 도시되어 있는데, 여기에서 테이블(44)은 수용부(46)를 구비하며, 상기 수용부(46)는 한쌍의 위치용 핀(49)뿐만 아니라 통공(47)을 구비한다. 위치용 핀(49)은 운반부(40)내 위치용 구멍(41)과 줄

을 맞추어서 그 안에 삽입된다.

도 1a, 도 1b 및, 도 6a 내지 도 6c를 참조하면, 운반부(40)는 트랙을 따라서 미끄러지거나 콘베이어 벨트를 따라서 움직이지 않은 것이 바람직스럽다. 대신에, 도 1a 및, 도 1b에 도시된 바와 같이, 로타리 이송 장치(45)의 로타리 테이블(44)은 IC 소자(20)를 유지하는 운반부(40)를 하나 또는 그 이상의 위치 또는 스테이션에 위치시키도록 (도 6c에 도시된) 샤프트(247)를 중심으로 회전한다. 로타리 테이블(44)의 회전은 직접 서보 모터(246)에 의해서 구동되는 것이 바람직스럽다. 공압 브레이크(248)가 정상적인 로딩/언로딩을 위해서 사용된다. 예를 들면, 도 1a 및 도 1b에서, 로타리 이송 장치(45)는 스테이지 스테이션(50), 여섯 개의 침잠(soak) (또는 온도 제어) 스테이션(52, 53, 54, 55, 56, 57) 및, 테스트 스테이션(60)을 가지며, 도시된 구현예에서 상기 테스트 스테이션(60)은 집어올리거나 또는 스테이징 스테이션(50)으로부터 180 도로 배치되어 있다. 로타리 이송 장치(45)는 모든 스테이션마다 하나 씩 복수개의 운반부(40)를 가지며, 각 운반부는 하나 또는 그 이상의 IC 소자(20)를 유지한다.

다시 도 1a 및, 도 1b를 참조하면, 일단 IC 소자(20)가 스테이지 스테이션(50)에서 운반부(40)내에 위치하면, 회전 이송 장치(45)가 회전하여 IC 소자(20) 및, 그것의 운반부(40)를 온도 제어 스테이션(52)내에 위치시킨다. (도시된 구현예에서 상기 회전이 시계 방향으로 발생하는 반면에, 다른 구현예는 다른 방식으로 회전할 수 있으며, 예를 들면 반시계 방향이거나 또는 시계 방향이거나 또는 반시계 방향의 양 방향일 수 있다.)

2. 온도 제어

도 4를 참조하면, 온도 제어 스테이션(52)에서 운반부(40)는 침잠 스테이션 조립체(61) 내측에 위치한다. 운반부(40)는 침잠 스테이션 조립체(61)용 구조물(70)의 아암(68)의 하부측 지붕(66)상에서 승강 패드(62)의 위와 스프링 부하 패드(64) (스프링은 도시되지 아니함)의 아래에 위치한다. IC 장치가 연결부(도 4에 도시되지 아니함)를 가진다면, 스프링 부하를 받는 패드(64)는 상기 연결부를 수용하는 작은 구멍(미도시)을 가진다.

승강 패드(62)는 침잠 스테이션 조립체(61)의 침잠 부위 액튜에이터(72)의 일부이다. 침잠 부위 액튜에이터(72)는 고정된 행정의 공압 액튜에이터에 의해서 제어되는 것이 바람직스러우며, 승강 패드(62), 침잠 공구(74) (공구 시스템), 침잠 스테이션 하우징(76), 공압 시스템(미도시) 및, 이동 종료 센서(77)를 구비한다.

리프트 패드(62)는 4개의 샤프트(80)에 의해서 침잠 스테이션 하우징(76)의 정상에 지지된다. 비록 스프링의 숫자 및 위치상에서 많은 다른 변형을 또는 다른 충격 흡수 장치가 가능할지라도, 샤프트(80)는 그것의 외측상에 미리 부하가 가해진 스프링(81)을 가진다. 스프링의 부하는 시스템 및 IC 칩의 디자인에 따르지만, 일반적으로 20 PSI 이하이다. 각 샤프트(80)용으로 부쉬(83)가 구비된다.

도 4에 도시된 바와 같은 침잠 공구(74)는 승강 패드(62)내의 통공(82)을 통해 연장되며 열 교환기 하우징(84), 가열 요소(002) (도 9 참조), 열교환기 요소(001) (도 9 참조) (바람직스럽게는 액체에 의해 냉각되도록 적합화된 히트 싱크), 접촉 온도 센서(301) (도 9 참조), 피드백 루프(완전히 도시되지 아니함) 및, 접촉 패드(90)를 구비한다. 다른 구현예에서, 스프링 부하를 받는 패드(64)내에 있는 위치한 스프링은 침잠 공구(74) 아래 위치할 수 있다.

도 9는 열 교환기 조립체를 도시한다. 바람직한 구현예에서, 열 교환기 조립체는 열 교환기 하우징(84)의 내측에 있다. 위에 설명된 바와 같이, 도 9의 열 교환기 조립체는 열 교환기 요소(001), 가열 요소(002) 및, 일체화 온도 센서(301)를 구비한다. 도 9의 열 교환기 조립체는 나사(201), 워셔(202) 및, 브렉킷(302)을 구비하는 다양한 다른 구성부를 구비하기도 한다.

구조물(70) 아암(68)의 하부측 지붕(66)상에 있는 두개의 하방향으로 지향하는 짧은 핀(94)를 뿐만 아니라, 리프트 패드(62)상의 두개의 상방향으로 지향하는 짧은 핀(92)이 있다.

일단 운반부(40)가 정 위치되면, 침잠 부위 액튜에이터(72)가 작동하여 운반부(40)의 저면에 당을 때까지 승강 패드(62)를 들어올린다. 운반부(40)는 상방향으로 지향하는 짧은 핀(92)과 맞물리는 운반부 하부측의 (도시되지 아니한) 구멍을 가진다. 침잠 스테이션 액튜에이터(72)가 운반부(40)를 계속해서 들어올리면, 운반부의 상부에 있는 구멍(93)은 운반부가 하부측 지붕(66)에 대하여 위치할 때까지 하방향으로 지향하는 핀(94)과 맞물린다. 이동 종료 센서(77)는 침잠 스테이션 액튜에이터(72)의 운동을 제한한다.

아암(68)은 정지 운반부(40)와 접촉하고 스프링(81)을 압축하여, 접촉 패드(90)가 IC 소자(20)의 저부와 접촉할 때 까지, 침잠 공구(74)가 (여기서는 도시되지 아니하고 도 3a에 도시된) 수용부(46)내 통공(47)을 통해서, 그리고 (여기서는 도시되지 아니하고 도 3a에 도시된) 수용부(40)내 제 2 통공(48)을 통해서 계속 이동할 수 있게 한다. IC 소자(20)가 구조물(70) 아암(68)의 하부측 지붕(66)에 있는 스프링 부하를 받는 패드(64)와 접촉할 때 까지 침잠 공구(74)

는 IC 소자(20)를 운반부(40) 위로 계속 들어올린다.

IC 소자(20)와 스프링 부하를 받는 패드(64)의 최초 접촉시에, 열교환기 조립체(도 9 참조) 내에 있는 (도시되지 아니하였지만 도 5d 의 스프링(137)과 유사한) 스프링이 압축된다. 이러한 압축은 접촉 패드(90)가 계속 상승할 수 있게 하고 그리고 IC 소자(20)의 저부와 접촉할 수 있게 한다. 열교환기 조립체(도 9 참조)가 접촉 패드(90)의 표면 아래에 있을때까지 (접촉 패드(90)가 침잠 공구(74)의 상부에 있을때까지) 압축은 계속된다.

다음에, 스프링 부하를 받는 패드(64)의 위와, 그리고 아암(68)의 아래에 있는 (도시되지는 아니하였으나 스프링(139)과 유사한) 다른 스프링들이 압축되어 침잠/침잠 해제 동안에 소자(20)를 정위치에 유지하는데 필요한, IC 소자(20)에 반하는 힘을 가하게 된다.

이러한 방법은 열교환기 조립체가 IC 소자(20)와 접촉하도록 그리고 IC 소자(20)를 스프링의 부하를 받는 패드(64)에 대하여 유지하도록 분리된 힘을 적용시킬 수 있게 한다. 다른 구현예는 상이한 힘들을 적용하는 상이한 기구를 사용할 수 있는데, 이것은 제한 없이 평판 스프링, 고무 또는 다른 압축 가능 재료 및, 충격 흡수기들을 구비한다.

침잠 공구(74)는 특정한 IC 소자가 테스트될 수 있도록 설계되며, 따라서 침잠 공구(74)는 특정한 IC 소자에 대하여 적절한 거리 ("행정")을 이동하게 되며 이후에 이동 종료 센서(77)를 작동시킨다. 이동 종료 센서(77)는 침잠 공구 하우징(76)에 결합된 플래그(flag)에 의해서 작동된다.

IC 소자(20)가 스프링 부하를 받는 패드(64)에 대하여 맞물리고 열교환기 조립체가 IC 소자(20)와 접촉한 이후에, 가열 또는 냉각 사이클이 시작될 수 있다. 일체화된 온도 센서(미도시)는 열교환기 요소(미도시)의 온도를 측정하여 가열 요소(미도시)의 온도를 변화시키는데 열교환기 요소의 측정된 온도를 사용하며, 온도 센서는 열교환기 요소의 온도가 IC 소자(20)를 향하는 IC 소자(20)로부터 오는 열의 전달에 의해서 얼마나 하강하여야 하는지/상승하여야 하는지를 결정한다. 피드백 루프(미도시)는 이러한 정보를 열 제어 회로(160, 도 8)으로 보내며, 상기 열 제어 회로는 IC 소자(20)의 온도를 최적화하도록 가열 요소에 대한 에너지를 조절한다.

도 8을 참조하면, 공구 시스템(162)에 연결되는 열 제어 회로(160)가 도시되어 있다. 공구 시스템(162)은 예를 들면 침잠 공구(74, 도 4) 이거나 또는 테스트 공구(130, 도 5a 및 도 5d)일 수 있다. 공구 시스템(162)은 DUT(20)로의 접선과 함께 도시되어 있으며, 이것은 공구 시스템(162)이 DUT(20)에 결합되도록 적합화된 것을 나타낸다.

소망하는 온도에 도달한 이후에, 공압으로 제어되는 침잠 스테이션 액튜에이터(72)는 수축한다. 다음에 스프링(81)은 완화되어, IC 소자(20)가 운반부(40)로 복귀될 수 있게 한다. 로타리 이송 장치(45)는 다음의 위치로 회전한다.

도 1a에 도시된 본 발명의 바람직한 구현예에는 테스트 스테이션(60)에 도달하기 이전에 IC 소자(20)가 회전하게 되는 세개의 온도 제어 스테이션(52-54)이 있다. 각 온도 제어 스테이션(52-54)은 미리 한정된 값으로 IC 소자(20)의 온도를 상승시킨다. 온도 제어 스테이션(52-54)의 내측의 공기 온도는 주위 온도와 근사하게 유지되는 것이 바람직스럽다.

도 1a 및 도 1b에 도시된 본 발명의 구현예에는 제 4의 온도 제어 스테이션(55)이 있으며, 이것은 IC 소자(20)가 테스트 스테이션(60)에서 테스트를 완료한 이후에 그곳을 통해 회전한다. 이러한 제 4의 온도 제어 스테이션(55)에서, IC 소자(20)의 온도는 이전에 설명된 바와 같이 안전한 "접촉" 온도 이하 또는 이슬점 온도 이상으로 가져가게 된다. 다른 구현예에는 하나 이상의 테스트 이후 온도 제어 스테이션(55)이 있을 수 있다. 두개의 부기적인 스테이션(56, 57)이 있게 되는데, 이것은 이때 사용되지는 않지만 소자(20)를 더 가열하거나 또는 냉각시키는데 사용될 수 있다.

다른 구현예에서 사용되는 온도 제어 스테이션의 전체 갯수는 테스트 시간, 평행한 소자의 갯수 및, 구현예가 목표로 하고 있는 특정 IC 소자를 침잠시키는데 필요한 시간에 따라서 변환될 수 있다.

침잠 공구(74)가 IC 소자(20)를 운반부(40)의 위로 들어올릴때, IC 소자(20)와 운반부(40) 사이의 열적 고립이 증가된다. 이것은 IC 소자(20)의 온도를 보다 효과적으로 제어할 수 있게 하며 또한 운반부(40)와 다른 부분에 대한 열적 응력을 최소화시킨다.

3. 테스트 스테이션

IC 소자(20)를 온도 조절 스테이션(52-54)을 통해 회전시킨 이후에, 로타리 이송 장치(45)는 다시 회전하여 IC 소자

(20)를 테스트 스테이션(60)내로 배치시킨다. 테스트 스테이션(60)에서, 운반부(40)는 도 7a에 도시된 바와 같이 테스트 액튜에이터 조립체(100)(도 5a - 도 5e) 상부에서 테스트 헤드(250)의 아래에 위치하게 된다.

테스트 액튜에이터 조립체(100)는 서보 모터(105)(도 5b 및, 도 5C 참조)에 의해 구동되며, 테스트 승강 플레이트(110)를 구비하는데, 이것은 통공(111)과 함께, 외측에 스프링(120)을 가진 네개의 샤프트(115)상에 놓여져 있다. 도 5a 및 도 5d를 참조하면, 샤프트(115)는 베이스 플레이트(128)에서 테스트 액튜에이터 조립체(100)의 구조를(125) 부착되며 저부를 통해 연장된다. 네개의 샤프트(115) 내측에서, 테스트 승강 플레이트(110) 안의 통공(도 5a 또는 도 5d에 도시되지 아니함)의 아래와 베이스 플레이트(128)의 위에 테스트 공구(130)(공구 시스템)이 있다. 도 5b 및 도 5e에 도시된 바와 같이, 테스트 공구(130)는 열교환기 하우징(134), 가열 요소(136)(또한 도 9의 002 참조), 열교환기 요소(바람직스럽게는 액체 냉각 히트 싱크)(138)(도 9의 001 참조), 일체화 온도 센서(도 9의 301), 피드백 루프(완전히 도시되지 않음), 테스트용 짧은 핀(112) 및, 접촉 패드(9140)를 구비한다.

도 9의 열교환기 조립체는 온도 제어에 관한 장에서 이미 설명되었다. 도 9에서와 같이, 열교환기 조립체도 열교환기 하우징(134)의 내측에 있다. 따라서, 도 9의 열교환기 조립체는 6개의 침잠 스테이션(52-54, 55-57)들과 그리고 테스트 스테이션(60)의 내측에 있는 것이 바람직스럽다.

작동에 있어서, 서보 모터(105)는 플리(미도시)를 구동하며, 이것은 불스크류(113)를 회전시켜서 테스트 승강 플레이트(110)가 운반부(40)에 대하여 배치될때까지 베이스 플레이트(128)를 상방향으로 움직이게 한다. 일단 운반부(40)와의 접촉이 이루어지면, 테스트 승강 플레이트(110)가 운반부(40)에 대하여 가압되어서 다시 테스트 헤드(250)내 소켓(255)에 대하여 가압될때까지 베이스 플레이트(128)는 상방향으로 계속 움직인다(도 7a 및 도 7b 참조).

다음에 베이스 플레이트(128)는 상방향으로 계속 움직여서, 시험 공구(130)가 테스트 승강 플레이트(110)내 통공(111)을 통과할 수 있게 한다. 이러한 베이스 플레이트(128)의 계속되는 움직임은, 샤프트(115)가 베이스 플레이트(128)의 저부 밖으로 연장될때, 샤프트(115)의 내측 스프링(120)을 가압한다. 테스트 공구(130)는 운반부(40)내 통공(48)을 통과하여 IC 소자(20)에 대하여 가압되게 한다. IC 소자(20)는 연결부가 테스트 헤드(250)를 향하여 지향하는 도립 위치에 있다는 점을 주목하라(도 7a 및 도 7b 참조).

IC 소자(20)의 연결부가 테스트 헤드(250)의 소켓(255)과 접촉할때까지, 베이스 플레이트(128)는 계속 연장되어 IC 소자(20)를 들어올린다(도 7a 및 도 7b 참조). IC 소자(20) 및 소켓(255)의 연결부들이 처음 접촉할때, 스프링(137)은 압축된다(도 5d 참조). 이러한 압축은 접촉 패드(140)가 계속 상승하여 IC 소자(20)의 저부와 접촉되게 할 수 있다. 열교환기 조립체(도 9 참조)가 접촉 패드(140)의 표면 아래에 있을때까지 압축은 계속된다(도 5b 참조).

다음에, 스프링(139)(도 5b 참조)은 가압되어서, IC 소자(20)를 소켓(255)과 완전하게 접하게 하는데 필요한 힘을 접촉 패드(140)를 통해서 IC 소자(20)에 대하여 발휘한다. 이러한 방법은 열교환기 조립체를 IC 소자(20)에 접촉시키고 그리고 IC 소자(20)를 소켓에 삽입하도록 분리된 힘들이 가해지도록 한다.

테스트 공구(130)가 IC 소자(20)를 운반부(40)의 위로 들어올렸을때, IC 소자(20)와 운반부(40) 사이의 열적 고립이 증가된다. 이것은 테스트 공구(130)가 IC 소자(20)의 온도를 보다 효과적으로 제어할 수 있게 하며 그리고 운반부(40)와 다른 부분에 대한 열적 응력을 최소화할 수 있게 한다.

IC 소자(20)의 운동을 제한하거나 또는 캘리브레이션을 위해서, 선형 가변 변위 트랜스듀서(145)가 사용될 수 있다. 알려진 두께의 IC 소자와 같은 부품은 시스템을 통해서 테스트 스테이션(60)으로 순환된다. 선형 가변 변위 트랜스듀서(145)의 측정이 출력부상에서 일혀지고 있는 동안에 부품은 테스트 헤드에 소켓 삽입되도록 설정된다. 선형 가변 변위 트랜스듀서(145)는 수직 또는 Z 방향으로 일정 거리 움직이게 되며, 즉, 부품을 테스트 헤드에 소켓 삽입되는 방향으로 움직인다. 테스트 헤드 소켓내에서 부품의 저면이 빠져나왔을때 선형 가변 변위 트랜스듀서(145)가 지시하게 된다. 본 발명의 장치를 제어하는 소프트웨어는 부품의 특정한 두께값 및, 팩키지 저부와 테스트 헤드 베이스 사이에서 필요한 갭을 가진 데이터베이스를 구비한다. 이러한 값들은 부품의 Z 축 위치를 프로그램하는데 사용될 것이다. 어떤 이유(예를 들면 열적 팽창, 가벼워진 스프링 상수) 때문에 기구가 변환되면, Z 축 거리는 소정의 갭을 유지하도록 조절될 수 있다.

따라서, 선형 가변 변위 트랜스듀서(145)(거리 측정기)의 사용을 통해서, 가변 변위 트랜스듀서(145)의 내측에 있는 스프링을 더 압축함으로써, IC 소자(20)는 소망하는 갭(예를 들면 1/1000 인치)이 되거나, 저면이 빠져나오거나, 또는 저면이 빠져나오는 지점을 지날 수 있다. 이것은 예를 들면 소켓(255)에 대하여 IC 소자(20)에 의해 이동된 거리의 측정이 제한없이 직접적으로 이루어질 수 있게 한다. 다른 구현예들은 이러한 거리를 측정하는데 있어서 당해 기술 분야에서 공지된 상이한 기술 및/또는 장치를 사용하거나, 또는 소망하는 거리를 달성하도록 캘리브레이션된 힘의 양을 적용할 수 있다.

선형의 가변 변위 트랜스듀서(145)가 IC 소자(20)의 운동 범위를 측정하는데 사용될 수 있으며, 특히 IC 소자(20)가 테스트 소켓에 대하여 “저부가 빠져나오는” 것이 소망되지 않고 소켓 접촉부를 완전히 압축하는 경우에 그러하다. 선형 가변 변위 트랜스듀서(145)는 예러 복구를 위해서도 사용될 수 있어서, IC 소자 미동의 범위에서 정확한 피드백을 제공한다.

스프링 부하를 받고 있고 그리고 베이스 플레이트(128)에 결합되어 있는 침잠 스테이션(134)으로부터 압력은 IC 소자(20)를 테스트 헤드내에 소켓 삽입시켜서 테스트를 허용한다. 침잠 스테이션에 대하여 위에서 설명된 것과 같은 그 어떤 피드백 모드, 또는 1998.7.14.자로 출원되어 함께 계류중이며 본원에 참고로서 포함되는 가출원 U.S.S.N. 60/092,720 호에 설명된 동력 종속 피드백 모드(power following feedback mode)를 사용하여, 소자(20)의 온도는 테스트 동안에 제어된다.

테스트 이후에, 서보 모터(150)는 베이스 플레이트(128)가 수축될 수 있게 한다. IC 소자(20)는 테스트 헤드로부터 결합이 해제되어 운반부(40)로 복귀한다. 다음에 베이스 플레이트(128)는 그것의 원위치에 도달할때까지 계속 수축하여, 운반부(40)가 같은 작용을 할 수 있게 한다. 다음에 로터리 이송 장치(45)는 IC 소자(20)를 나머지의 온도 제어 스테이션(55-57)을 통해서 회전 시켜서, 필요하다면, 다시 한번 더 온도를 안전한 취급 온도로 또는 이슬점 온도 이상으로 조절한다.

함께 계류중인 U.S.S.N 60/110,827 호에 설명된 바와 같이, 스테이지 스테이션(50)에서 IC 소자(20)는 반전 핸들러에 의해서 파지되어서 직립 위치로 반전된다. 진공 핸들러는 IC 소자(20)를 반전 핸들러로부터 회수하여 이것을 JEDEC 트레이(22)로 복귀시킨다.

본 발명의 바람직한 구현예에 있어서, IC 소자(20)는 빈 코드(bin codes)에 의해서 식별된 트레이내로 분류된다. 빈 코드는 통과 빈 코드 또는 실패 빈 코드일 수 있다.

다른 구현예에서, “소프트 분류” 과정이 사용될 수 있는데, 그에 의해서 트레이 맵(tray map)이 각 트레이에 대해서 유지될 수 있다. 트레이 맵은 트레이내에서 각 IC 소자(20)의 위치 및 IC 소자의 테스트 결과를 지도로 만든 데이터베이스이다.

본 명세서에 설명된 소자 핸들러는 따라서 다양한 장점을 구비한다. IC 소자(20)를 운반부(40)를 이탈하여 들어올림으로써, IC 소자(20)는 운반부(40)와 더 이상 직접적으로 접촉하지 아니한다. 이것은 IC 소자(20)를 가열하거나 또는 냉각시키기 위하여 가열되거나 또는 냉각되어야만 하는 유효 열량을 낮춘다. 따라서 주어진 온도가 보다 짧은 시간내에 달성을 수 있다.

더욱이, 시스템은 IC 소자(20)의 자체 가열(self-heating)에 응답할 수 있다. 시스템이 운반부의 보다 큰 열 용용량을 가열하거나 냉각시켜야만 하였다면, IC 소자(20)의 자체 가열에 응답하는데 더 오랜 시간이 걸렸을 것이다. 그러한 지연은 IC 소자(20)의 온도를 지정된 한계내에서 유지하느 것을 보다 어렵게 하며, 그리고 어떤 경우에 있어서는 저해하게 된다.

운반부(40)는 또한 때로는 크고, 급속한 온도의 편차로써 가열되어야 하거나 또는 냉각되어야 하는 부가적인 열 응력을 받지 않게 한다. 이러한 것은 시스템의 신뢰성을 향상시키고, 보다 단순한 재료의 제한에 기인하여, 유지비뿐만 아니라, 설계 및 제조의 최초 비용을 감소시킨다.

또한 시스템은 동일한 운동으로써 침잠 스테이션과 테스트 스테이션에서 IC 소자(20)를 운반부(40)를 이탈하여 들어올린다. 이것은 침잠 스테이션 대 테스트 스테이션에서 상이한 운동을 하게되는 시스템에 비교하여 시스템의 복잡성과 필요한 부품의 수를 감소시킨다.

운반부(40)는 들어올려질 필요가 없기 때문에 시스템도 IC 소자(20)를 들어올릴때 보다 적은 힘을 사용할 수 있다. 운반부(40)는 항상 IC 소자(20)보다 상당히 무겁다. 이것은 시스템이 보다 작고, 값이 저렴한 모터와 서보 기구를 사용할 수 있게 하는데 이는 또한 통상적으로 유지하기가 용이하다. 이는 또한 운반부(40)에 대한 손상 및 스트레스의 위험성을 감소시킨다. 아마도 더욱 중요하게는, IC 소자(20) 및 소켓에 대한 손상의 위험성도 줄어들 것이다.

시스템도 일부 힘과 충격을 흡수하는 스프링을 포함한다. 코일 스프링은 충격 흡수기의 단순한 한 형태이다. 다른 충격 흡수기는 평판 스프링, 압축성 재료 및, 정위치에 고정 되지 아니하는 설치물들이다. 개시된 구현예에는 스프링들이 사용되는데, 예를 들면, 스프링(81), 스프링의 부하를 받는 패드(64) 및, 스프링(120)이 그것들이다. 이러한 스프링의 사용은 IC 소자(20) 및, 소켓에 대한 손상의 위험을 더욱 감소시킨다. 스프링은 침잠 스테이션과 테스트 스테이션에서 사용된다.

본 발명의 원칙, 바람직한 구현예를 및, 작동의 방식들이 전술한 명세서에서 설명되었다. 본 발명은 제한적인 것이라기 보다는 예시적인 것이기 때문에, 개시된 특정한 형태에 제한되어 해석되지는 않는다. 더욱이, 본 발명의 사상으로부터 이탈함이 없이 당해 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자들에 의하여 변형 및 다른 구현예가 이루어질 수 있다.

발명의 효과

본 발명은 IC 소자의 제조에 있어서 생산성을 향상시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항1

테스트하의 소자("device under test:DUT) 취급 시스템에 있어서,

DUT를 지지하고, 적어도 DUT의 일부의 아래에 배치되도록 적합화된 통공을 한정하는 운반부,

상기 운반부를 지지하고, 통공을 한정하며, 그리고 상기 운반부의 통공이 적어도 그것의 통공 일부와 겹쳐지도록 운반부와 정렬이 유지되도록 적합화된 수용부 및,

DUT의 온도를 전도성있게 제어하고 그리고 DUT를 지지하는 공구 시스템,

공구 시스템의 적어도 일부가 수용부 통공과 운반부 통공을 관통하여 DUT와 접촉할 수 있도록 수용부 통공과 운반부 통공이 공구 시스템과 수직으로 정렬되었을 때 공구 시스템을 상승 및 하강시키도록 공구 시스템과 결합된 승강 기구를 구비하고,

상기 승강 기구는 수직의 정렬을 용이하게 하도록 수용부에 더 결합되고,

공구 시스템이 DUT에 접촉하도록 상승하였을 때, DUT가 운반부와 직접적으로 접촉하지 않도록 승강 기구가 공구 시스템을 더 상승시켜서 DUT를 운반부의 위로 상승시키는 것을 특징으로 하는 테스트하의 소자 취급 시스템.

청구항2

제 1 항에 있어서, 수용부 위에 배치되고 그리고 승강 기구에 결합된 테스트 헤드를 더 구비하고, 상기 테스트 헤드는 DUT가 수용부의 위로 들어올려졌을 때 DUT와 접촉하도록 적합화되며, 그리고 승강 기구는 서보 모터와 불스크류를 구비하는 것을 특징으로 하는 테스트하의 소자(DUT) 취급 시스템.

청구항3

제 1 항에 있어서, 수용부 위에 배치되고 그리고 승강 기구에 결합된 스프링 부하를 받는 패드를 더 구비하고, 상기 스프링 부하를 받는 패드는 DUT가 수용부 위로 들어올려졌을 때 DUT와 접촉하도록 적합화되며, 그리고 상기 승강 기구는 침잠 장소 액튜에이터와 고정된 행정의 공압 실린더로 이루어지는 그룹으로부터 선택된 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 테스트하의 소자(DUT) 취급 시스템.

청구항4

제 1 항에 있어서,

DUT의 온도를 전도성있게 제어하고 그리고 DUT를 지지하는 제 2 의 공구 시스템,

제 2 공구 시스템의 적어도 일부분이 수용부 통공과 운반부 통공을 관통하여 DUT와 접촉하도록 수용부 통공과 운반부 통공이 제 2 공구 시스템과 수직으로 정렬하였을 때 공구 시스템을 상승시키고 그리고 하강시키도록 제 2 공구 시스템에 결합된 제 2 승강 기구 및,

상기 두개의 공구 시스템들 중 하나의 적어도 일부 위에 배치된 위치로부터 상기 두개의 공구 시스템들 중 다른 하나의 적어도 일부 위에 배치된 위치로 수용부를 움직이도록, 상기 수용부에 결합된 이송 장치를 구비하고,

상기 제 2 승강 기구는 수직의 정렬을 용이하게 하도록 수용부에 더 결합되며,

제 2 공구 시스템이 상승하여 DUT와 접촉하였을 때, DUT가 운반부와 직접적으로 접촉하지 않도록 제 2 승강 기구는 제 2 공구 시스템을 상승시켜서 DUT를 운반부 위로 상승시키는 것을 특징으로 하는 테스트하의 소자 취급 시스템.

청구항5

제 4 항에 있어서,

승강 기구에 결합되고 수용부 위에 배치되도록 적합화되며, DUT가 수용부 위로 들어올려졌을 때 DUT와 접촉하도록

적합화된 테스트 헤드 및,

제 2 승강 기구에 결합되고 그리고 수용부 위로 배치되도록 적합화되며, DUT 가 수용부 위로 들어올려졌을 때 DUT 와 접촉하도록 적합화된 스프링 부하를 받는 패드를 더 구비하고,

승강 기구는 서보 모터와 불스크류를 구비하고,

제 2 승강 기구는 고정된 행정의 공압 실린더를 구비하고,

공구 시스템은 테스트 공구를 구비하고, 그리고,

제 2 공구 시스템은 침잠 공구를 구비하는 것을 특징으로 하는 테스트하의 소자 취급 시스템.

청구항6

제 5 항에 있어서,

DUT 를 지지하고, 상기 DUT 의 적어도 일부분 아래에 배치되도록 적합화된 통공을 한정하는 제 2 운반부 및, 제 2 운반부를 지지하도록 이송 장치에 결합되고, 통공을 한정하며, 제 2 운반부의 통공이 그것의 통공의 적어도 일부분과 겹쳐지도록 제 2 운반부와 정열을 유지하게끔 적합화되는 제 2 수용부를 구비하며,

수용부와 제 2 수용부는 두개의 공구 시스템들 중 하나의 위에 배치된 위치로부터 두개의 공구 시스템들 중 다른 하나의 위에 배치된 위치로 분리되게끔 움직이는 것을 특징으로 하는 테스트하의 소자 취급 시스템.

청구항7

제 6 항에 있어서, 이송 장치는 로타리 이송 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 테스트하의 소자 취급 시스템.

청구항8

제 7 항에 있어서, 로타리 이송 장치에 결합된 로타리 테이블을 더 구비하고, 상기 로타리 테이블은 수용부와 제 2 수용부를 구비하는 것을 특징으로 하는 테스트하의 소자 취급 시스템.

청구항9

제 8 항에 있어서,

로타리 테이블은 6 개의 부가적인 수용부를 더 구비하고, 그리고 8 개의 수용부는 로타리 테이블의 한 점으로부터 공통적인 반경으로 평면상에 배치되어 공통적인 분리 각도로써 서로로부터 분리되고, 그리고,

시스템은 6 개의 부가적인 운반부를 더 구비하고, 6 개의 각 운반부들은 6 개의 수용부들 중 하나에 의해 지지되고, 그리고 6 개의 각 운반부들은 분리된 DUT 들의 접촉 리이드가 위로 향하는 위치에서 개별의 DUT 를 지지하도록 적합화되는 것을 특징으로 하는 테스트하의 소자 취급 시스템.

청구항10

제 1 항에 있어서, 공구 시스템은,

열교환기 하우징,

열교환기 요소,

가열 요소 및,

접촉 패드를 구비하는 것을 특징으로 하는 테스트하의 소자 취급 시스템.

청구항11

제 10 항에 있어서, 공구 시스템은 피드백 루프와 일체화된 온도 센서를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 테스트하의 소자 취급 시스템.

청구항12

제 1 항에 있어서, 공구 시스템은 DUT 를 가열하고 그리고 DUT 를 냉각시키도록 DUT 의 온도를 전도되게끔 제어할 수 있는 것을 특징으로 하는 테스트하의 소자 취급 시스템.

청구항13

제 1 항에 있어서, 공구 시스템을 제어하도록 열 제어 회로를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 테스트하의 소자 취급 시스템.

청구항14

제 13 항에 있어서, 열 제어 회로는 동력에 종속된 폐쇄 루프 방법을 사용하여 공구 시스템을 제어하는 것을 특징으로 하는 테스트하의 소자 취급 시스템.

청구항15

DUT 의 중량을 지지하도록 적합화된 구조체로써 DUT 를 지지하는 단계,
DUT 를 전도성의 온도 제어 시스템과 접촉시키는 단계,
DUT 가 상기 구조체와 직접적으로 접촉하지 않도록 지지된 DUT 를 상기 구조체와 이탈시켜서 수직 상승시키는 단계 및,
DUT 가 상기 구조체와 직접적으로 접촉하지 않는 동안에 DUT 와 전도성 온도 제어 시스템 사이의 접촉을 유지시키는 단계를 구비하는 테스트하의 소자 취급 방법.

청구항16

제 15 항에 있어서, DUT 의 자체 가열에도 불구하고 DUT 를 특정의 설정 온도에 대략적으로 유지하도록 DUT 의 온도를 제어하는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 테스트하의 소자 취급 방법.

청구항17

DUT 를 지지하고, 통공을 한정하는 지지 수단,
상기 지지 수단에 결합되고, DUT 를 움직이는 이송 장치,
DUT 의 온도를 전도를 통해 제어하는 온도 제어 수단 및,
DUT 가 지지 수단과 직접적으로 접촉하지 않도록 DUT 를 지지 수단의 위로 들어올리는 승강 수단을 구비하는 테스트하의 소자 취급 시스템.

청구항18

제 17 항에 있어서,
지지 수단은 문반부, 수용부, 로타리 테이블 및, 로타리 이송 장치들로 이루어진 그룹으로부터 선택된 장치를 구비하고,
이송 장치는 로타리 테이블 및, 로타리 이송 장치로 이루어진 그룹으로부터 선택된 장치를 구비하고,
온도 제어 수단은 침잠 공구 및 테스트 공구로 이루어진 그룹으로부터 선택된 장치를 구비하고,
승강 수단은 서보 모터, 불스크류 및, 고정된 행정의 공압 실린더로 이루어진 그룹으로부터 선택된 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 테스트하의 소자 취급 시스템.

청구항19

제 17 항에 있어서,
DUT 를 테스트하지 아니하고 특정의 온도로 가져가는 침잠 스테이션,
상기 침잠 스테이션과 분리되어 있으며, DUT 를 테스트하는 테스트 스테이션 및,
승강 수단에 결합되고, 침잠 스테이션과 테스트 스테이션에서 DUT 를 지지 수단 위로 들어올리는 동안에 발생하는 충격을 흡수하는 적어도 하나의 충격 흡수기를 더 구비하는 테스트하의 소자(DUT) 취급 시스템.

청구항20

제 1 항에 있어서, 공구 시스템은 열교환기 및, 접촉 패드를 구비하고, 공구 시스템은 열교환기를 DUT 에 접촉시키도록 제 1 의 힘을 적용하게끔 적합화되며, 공구 시스템은 접촉 패드를 DUT 에 접촉시켜서 DUT 를 테스트를 위해 고정된 위치에 안정화시키도록 제 2 의 힘을 적용하게끔 적합화되며, 상기 제 1 의 힘은 상기 제 2 의 힘과 상이한 것을 특징으로 하는 테스트하의 소자(DUT) 취급 시스템.

청구항21

제 20 항에 있어서, DUT 를 안정화시키는 것은 DUT 를 소켓에 소켓 삽입하는 것과 DUT 를 접촉 패드에 대하여 고정시키는 것 중 적어도 하나를 구비하는 것을 특징으로 하는 테스트하의 소자(DUT) 취급 시스템.

청구항22

제 20 항에 있어서, 제 1 의 힘을 적용하는 것은 제 1 의 스프링 사용을 포함하고, 제 2 의 힘을 적용하는 것은 제 2 의 스프링 사용을 포함하고, 그리고 상기 제 1 의 스프링과 상기 제 2 의 스프링은 상이한 것을 특징으로 하는 테스트하의 소자(DUT) 취급 시스템.

청구항23

제 20 항에 있어서, 제 1 의 힘을 적용하는 것은 코일 스프링, 평탄 스프링, 고무 재료 및, 충격 흡수기들중 적어도 하나를 사용하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 테스트하의 소자(DUT) 취급 시스템.

청구항24

열교환기와 접촉 패드를 구비하고, 공구 시스템은 열교환기를 DUT에 접촉시키도록 제 1 의 힘을 적용하게끔 적합화되고, 공구 시스템은 접촉 패드를 DUT에 접촉시켜서 DUT를 테스트를 위한 고정 위치에 안정화시키도록 제 2 의 힘을 적용하게끔 적합화되며, 상기 제 1 의 힘은 상기 제 2 의 힘과 상이한 것을 특징으로 하는 테스트하의 소자(DUT) 취급 시스템.

청구항25

제 1 항에 있어서,

거리 측정기를 더 구비하고, 상기 거리 측정기는 DUT 가 이동한 거리를 측정하기 위한 것이며, 상기 시스템은 DUT의 위치를 제어하도록 DUT에 의해서 이동한 거리를 사용하게끔 적합화되는 것을 특징으로 하는 테스트하의 소자(DUT) 취급 시스템.

청구항26

제 25 항에 있어서, 거리 측정기는 소켓에 대하여 DUT 가 이동한 거리를 측정하는 선형 가변 변위 트랜스듀서를 구비하는 것을 특징으로 하는 테스트하의 소자(DUT) 취급 시스템.

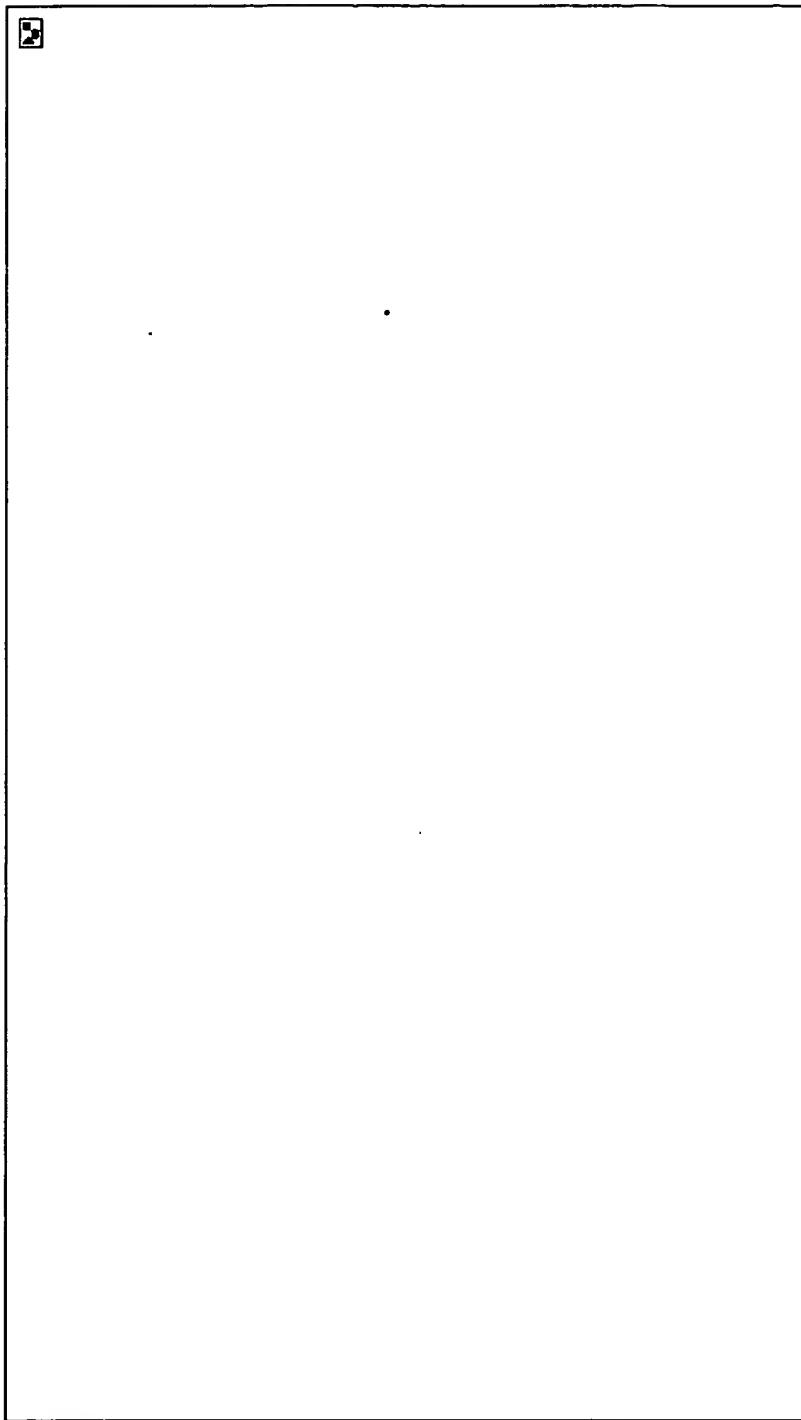
청구항27

DUT 가 이동한 거리를 측정하는 단계,

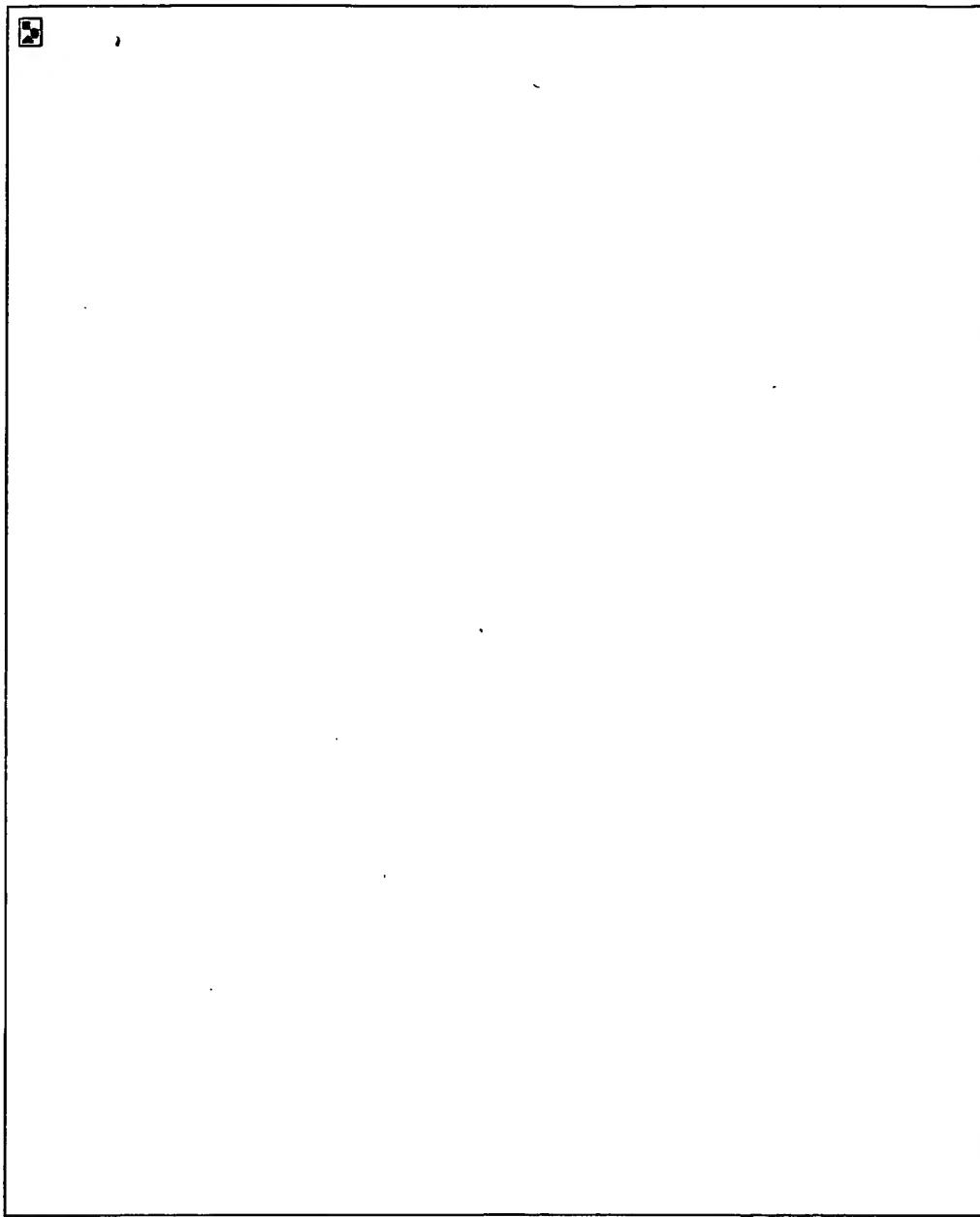
이동된 거리상에 피드백을 제공하는 단계 및,

DUT의 위치를 제어하도록 이동된 거리를 이용하는 단계를 구비하는 테스트하의 반도체 소자 위치를 정하는 방법.

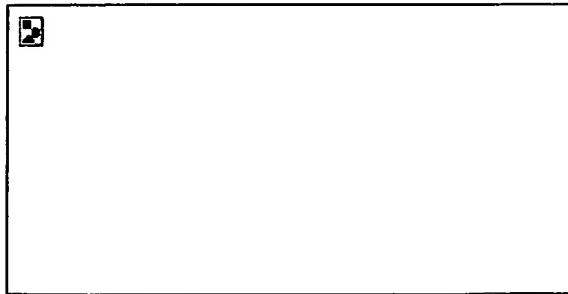
도면**도면 1a**



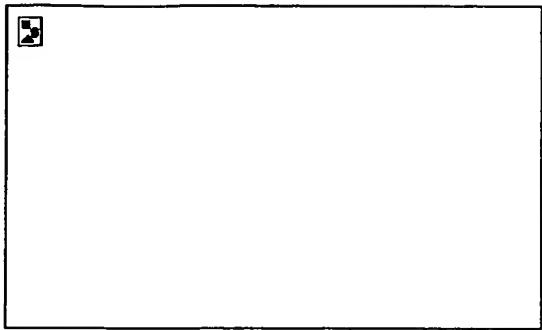
도면 1b



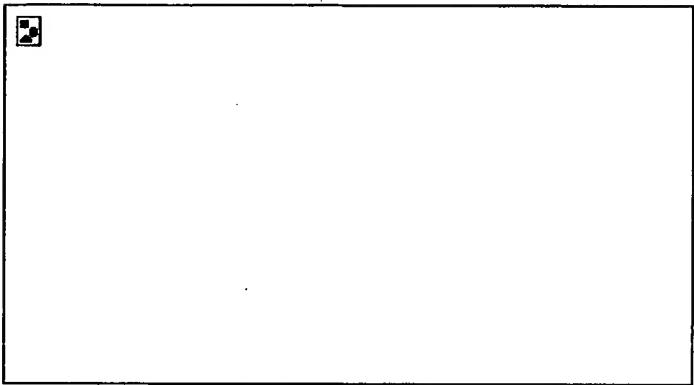
도면2a



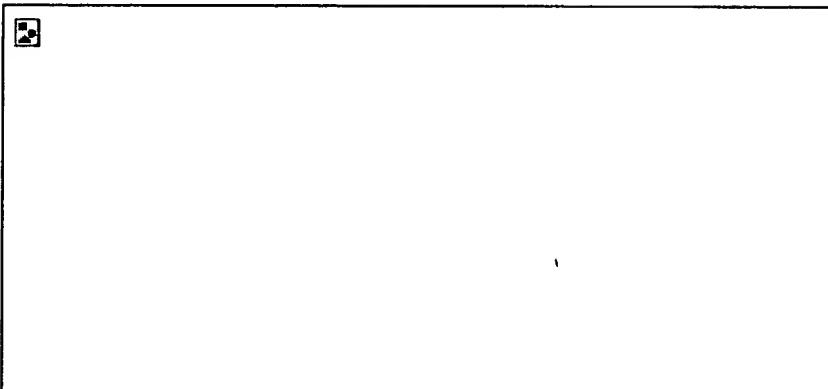
도면2b



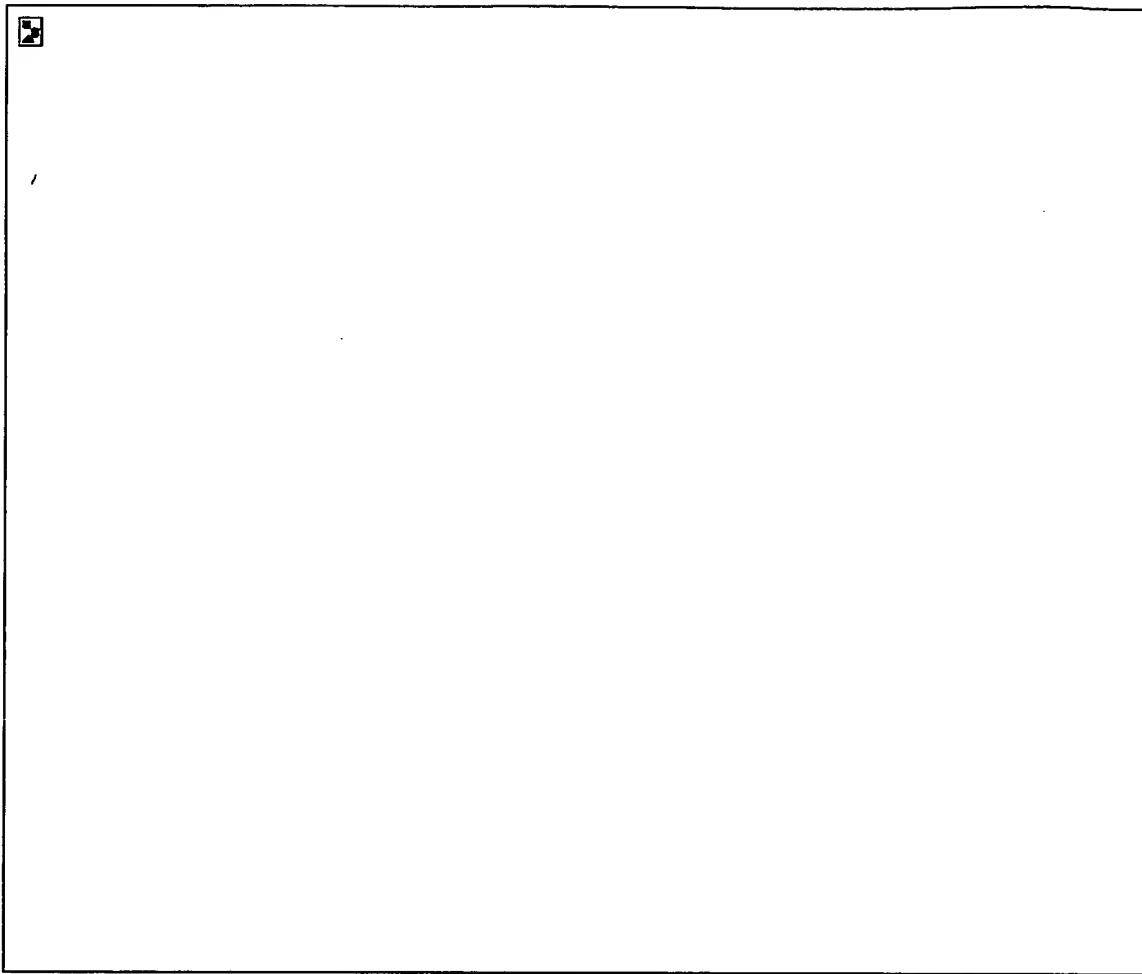
도면 3a



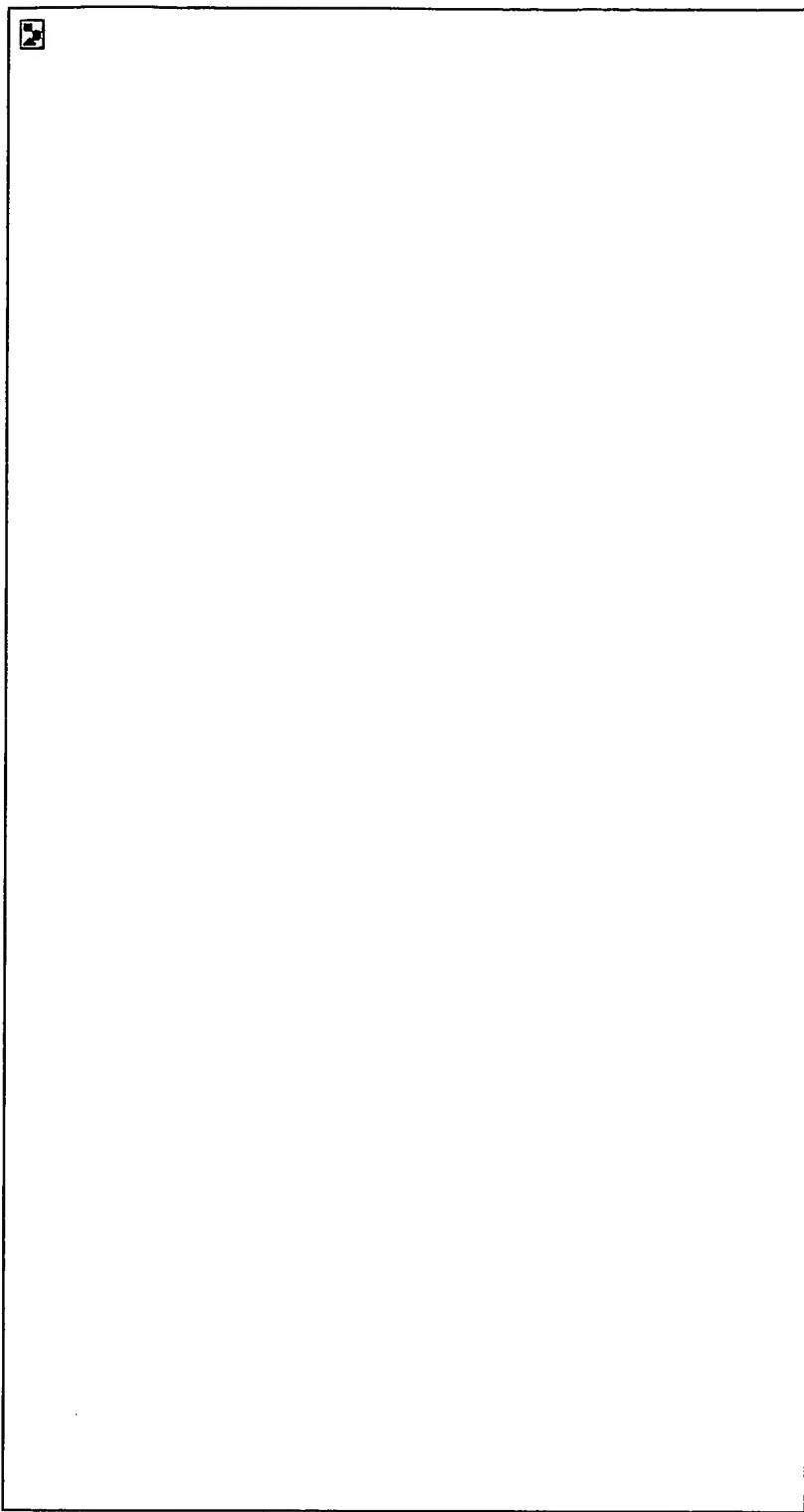
도면 3b



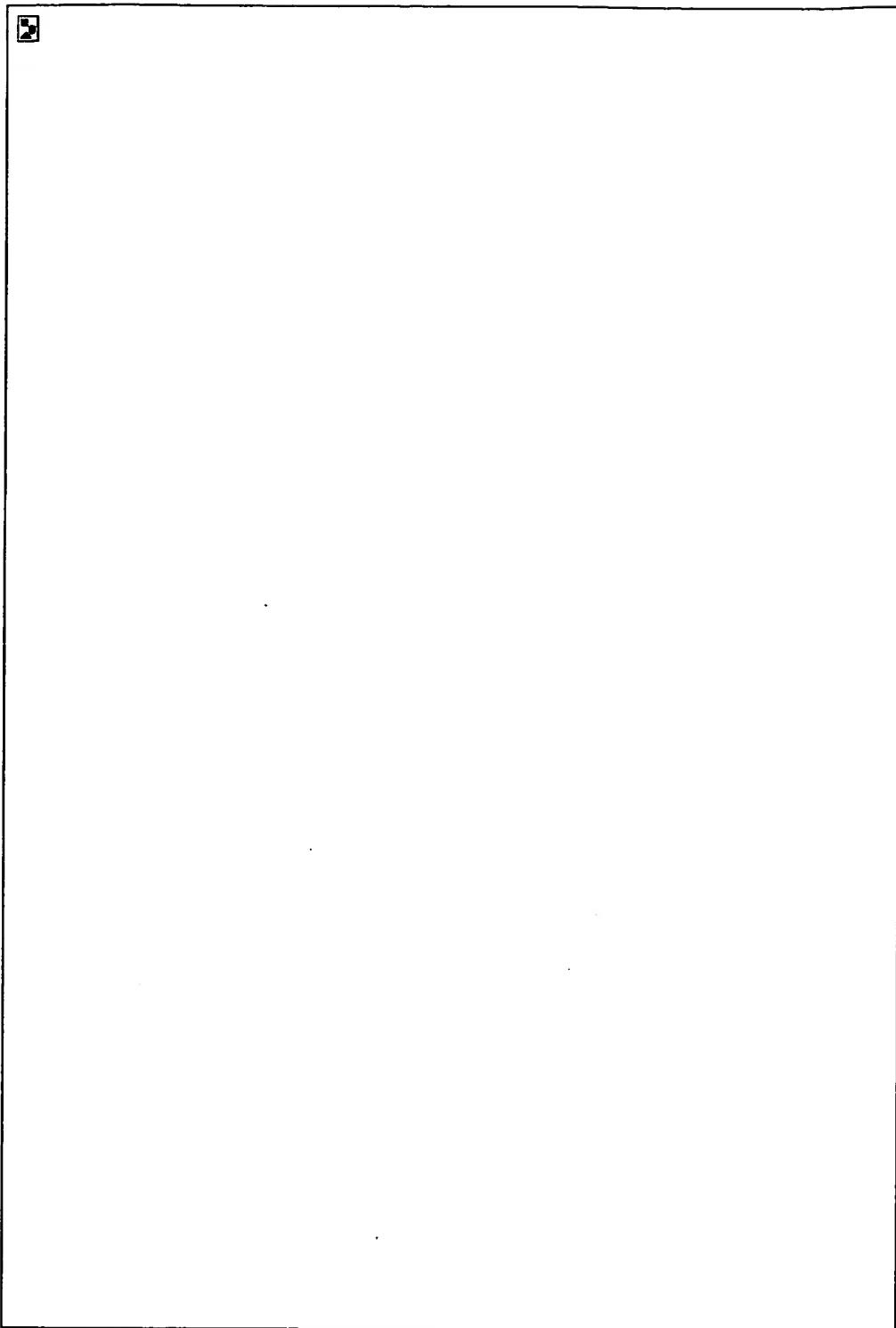
도면 4



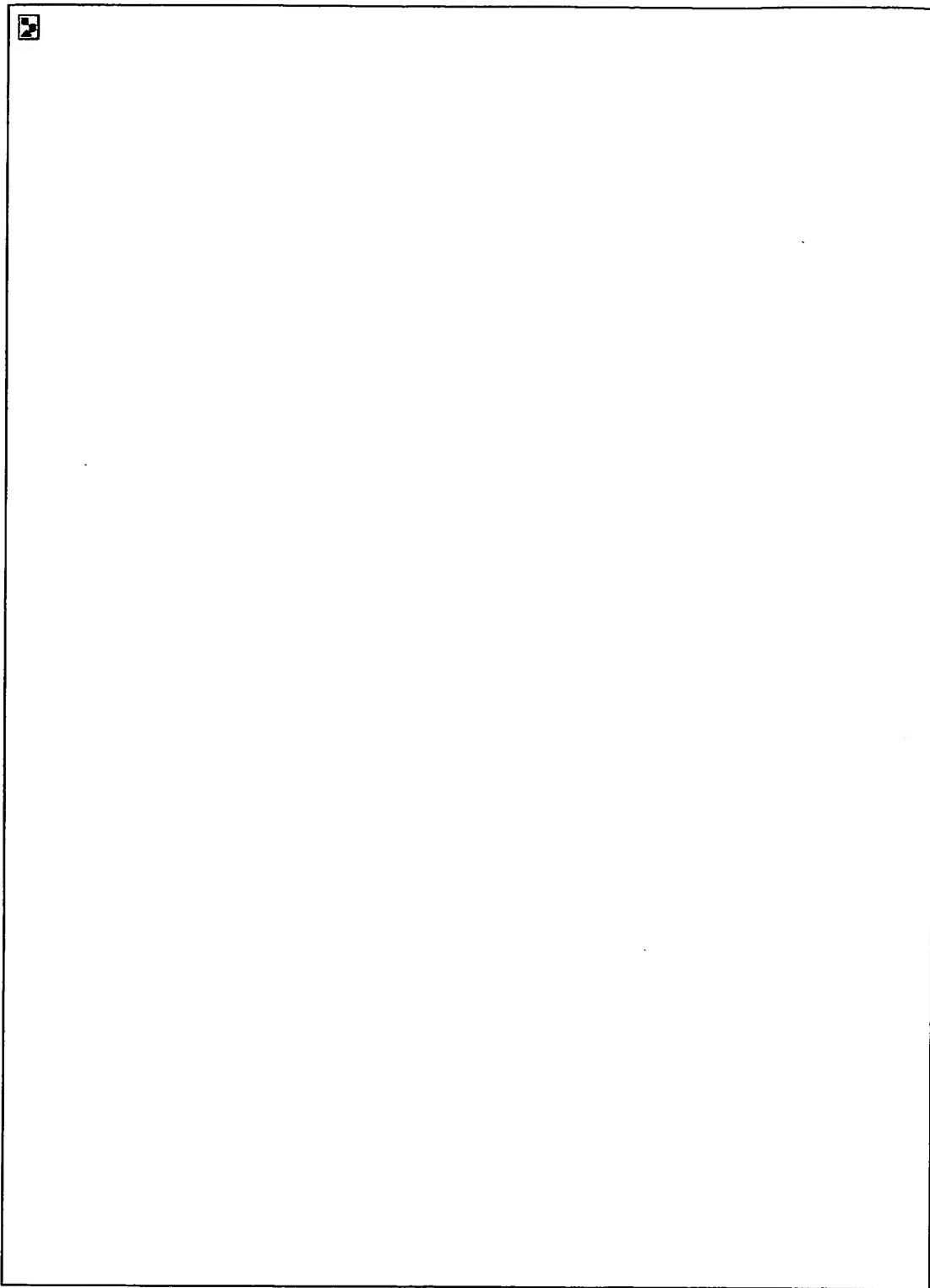
도면5a



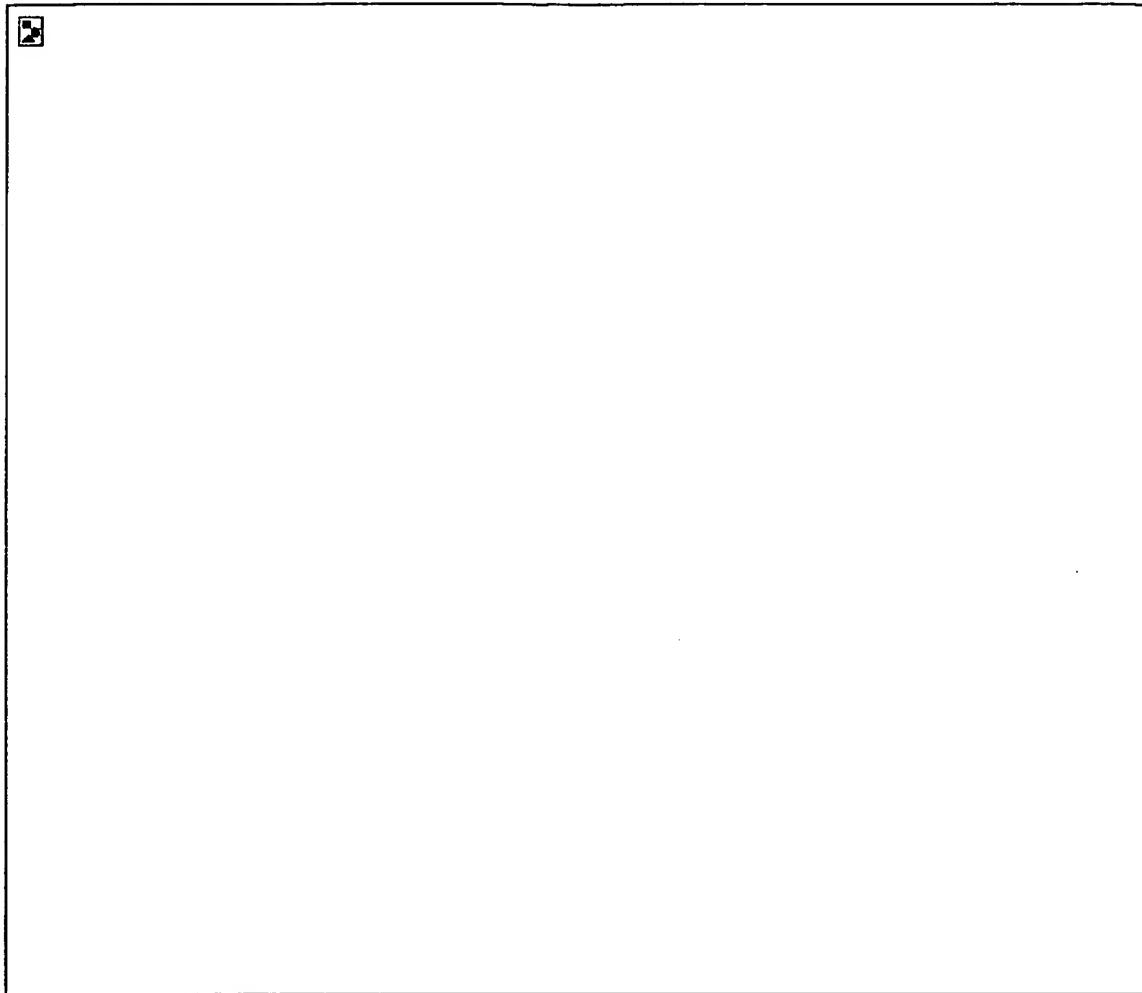
도면50



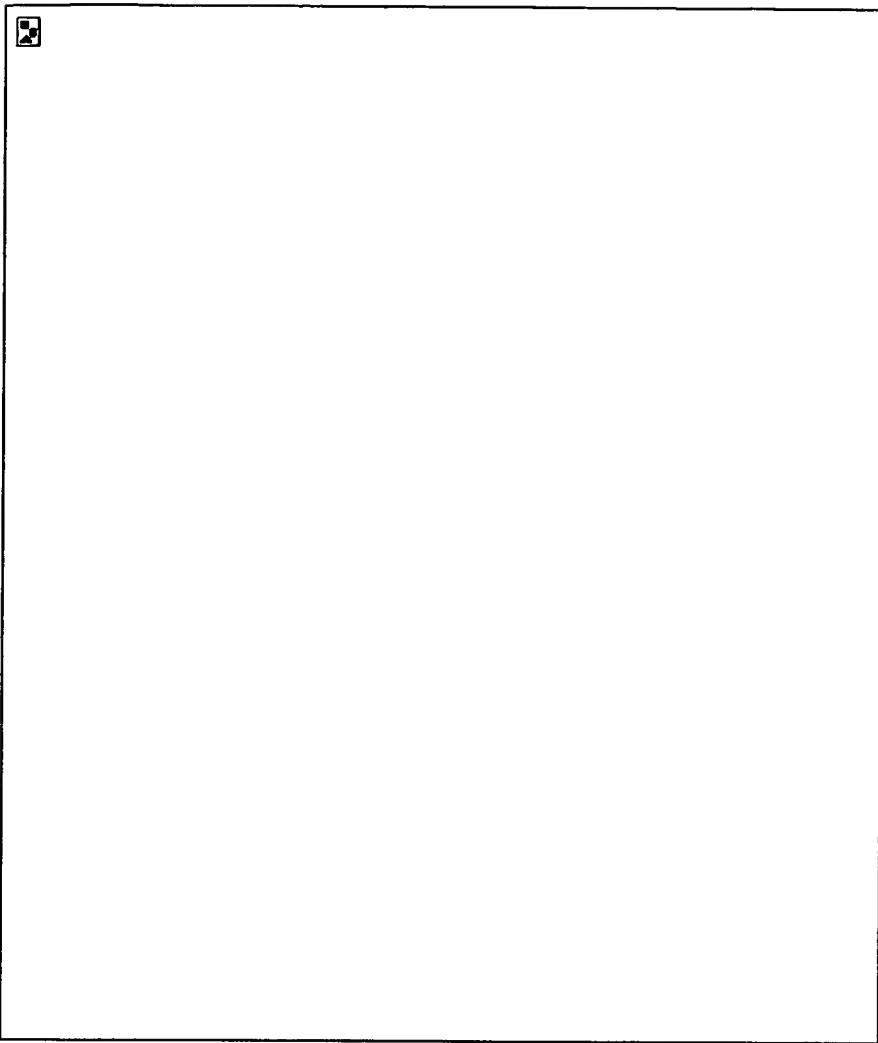
도면5c



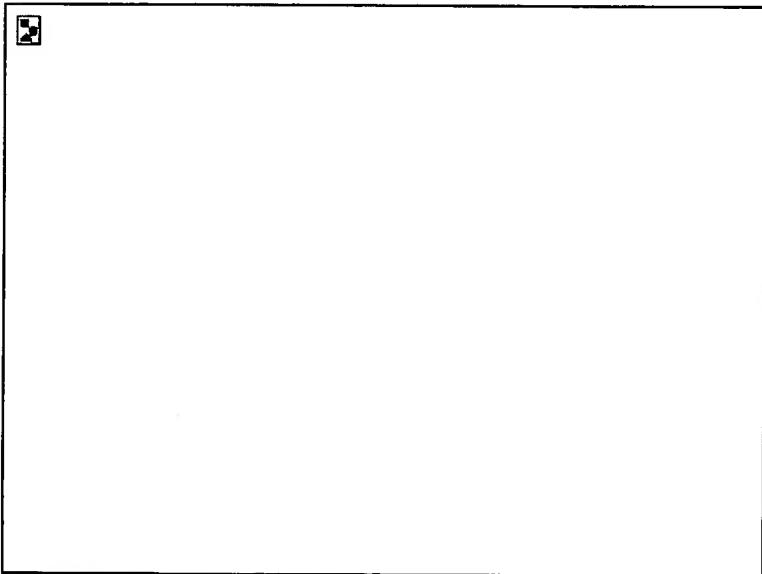
도면5d



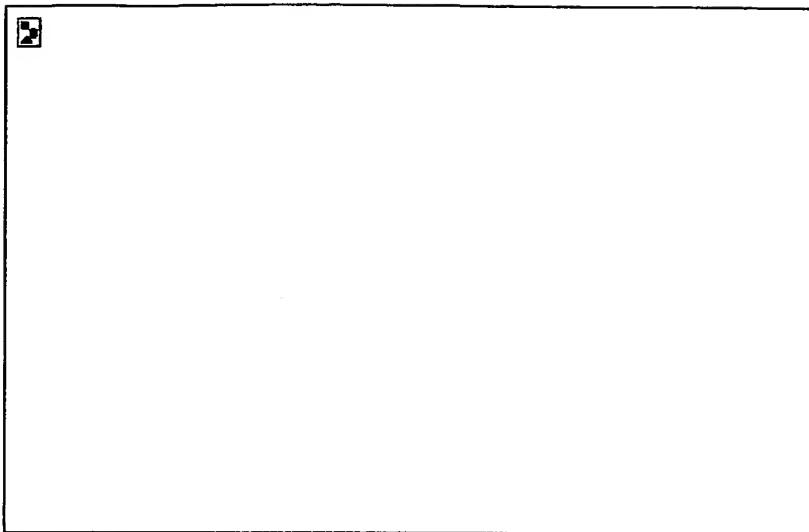
도면5e



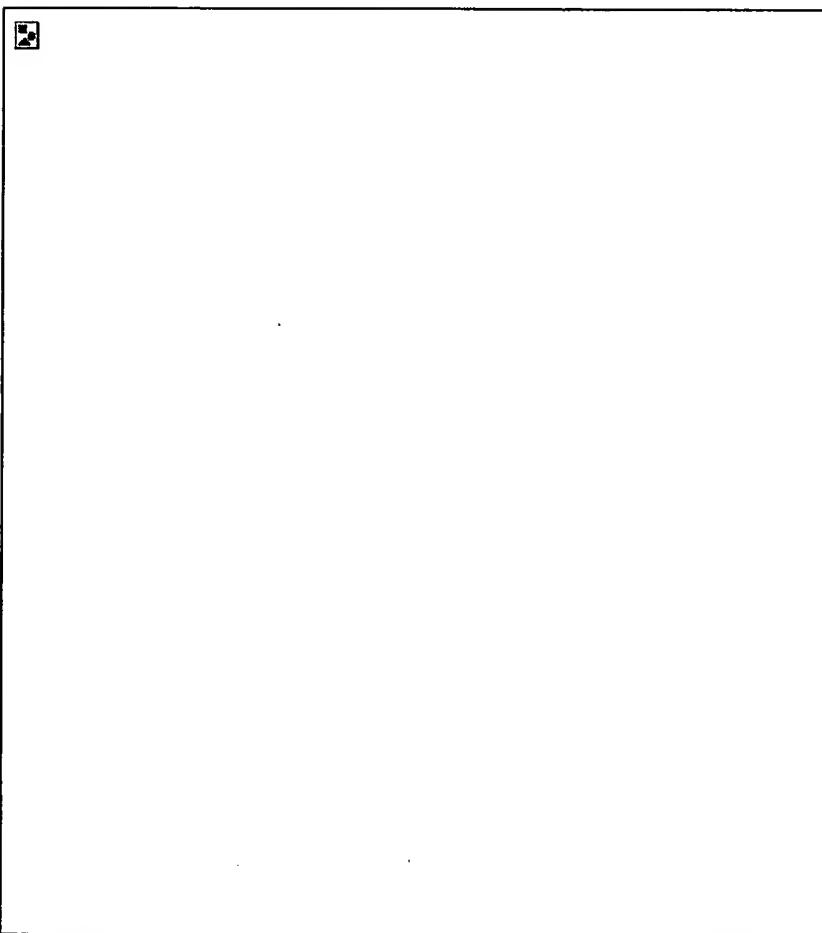
도면 6a



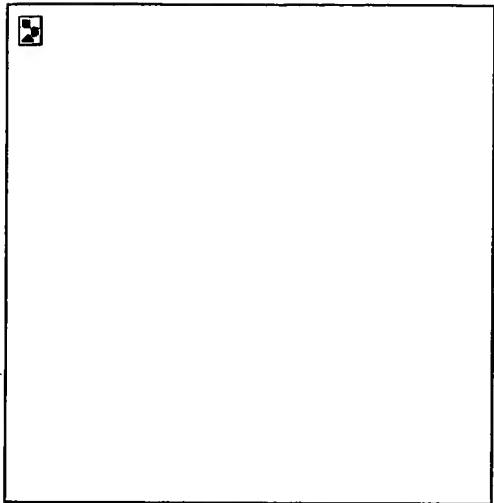
도면 6b



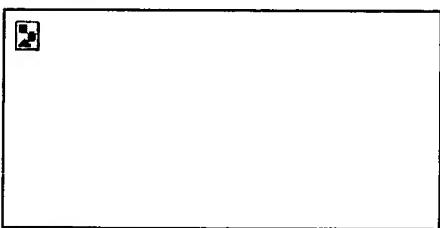
도면7c



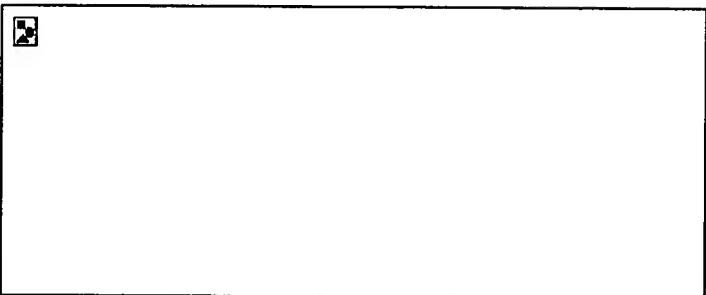
도면7a



도면7



도면8



도면9

